

Anexo N°6

Estudio de Demanda

**Aguas San Pedro, concesión San Luis y ATO asociadas:
Proyección de demanda para el Plan de Desarrollo**

Juan E. Doña

noviembre, 2019

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	POBLACIÓN Y CLIENTES	2
2.1	ANTECEDENTES DISPONIBLES.....	2
2.2	PROYECCIÓN 2013-2034.....	2
3	CONSUMOS DE AGUA POTABLE	4
4	CONSUMO DE AGUAS SERVIDAS	5
	ANEXO: CUADRO DE PROYECCIONES	6

Aguas San Pedro, concesión San Luis y ATO asociadas: Proyección de demanda para el Plan de Desarrollo

1 Introducción

El objetivo del presente estudio es realizar una proyección de la demanda por servicios sanitarios en la concesión de San Luis y las ampliaciones de territorio operacional (ATO) asociadas, de la empresa Aguas San Pedro S.A., para efectos de la actualización de su Plan de Desarrollo (PD).

En diciembre de 2018, la distribución de terrenos construidos y baldíos en la concesión y las ATO, era la siguiente:

	has	construido	por construir
San Luis	200	73	127
Brisas Norte	13	3,5	9,5
ATO la Catana Norte	5,3	0	5,3
ATO Brisas Norte I	4,2	2,3	1,9
ATO San Luis I	4	0	4
ATO Los Ingleses	1,66	1,66	0
total	228,16	80,46	147,7

Las proyecciones incluyen los siguientes aspectos:

- Proyección de la población de la concesión,
- Índice de habitantes por cliente,
- Proyección de los clientes de agua potable y alcantarillado,
- Dotación de consumo de agua potable,
- Proyección de consumo de agua potable, y,
- Proyección de coberturas y consumo de aguas servidas.

Los clientes se dividieron en residenciales, no asociados a inmuebles (NAI) y otros no residenciales.

2 Población y clientes

2.1 Antecedentes disponibles

La concesión de San Luis y las ATO asociadas (en adelante, concesión) abastecen desarrollos inmobiliarios en la comuna de Colina, cuyas primeras viviendas se entregaron el 2013.

A la fecha del censo de 2017 la concesión representaba el 1,2% de la población y un 1,3% de las viviendas ocupadas de la comuna de Colina.

El único registro censal corresponde al de 2017, puesto que en 2002 no existía.

Los clientes de la concesión están registrados por la empresa e informados a la SISS.

2.2 Proyección 2013-2034

La población de la concesión se determinó a partir de la población observada en el censo 2017 y de la evolución de clientes y de la tasa de habitantes por vivienda.

De acuerdo con el censo 2017, San Luis y las ATO asociadas contaban con 1.370 habitantes y 863 viviendas totales, de las cuales 412 estaban ocupadas. Es decir, sobre las viviendas ocupadas, la densidad era de 3,33 hab/viv.

Según los registros de la empresa, a diciembre de 2017 los clientes residenciales totales eran 870, ligeramente más que los del censo, pero los clientes con consumo, que corresponderían a viviendas ocupadas, eran 696, un 69% más que lo medido por el censo.

La diferencia puede explicarse tanto por aumentos de ocupación con posterioridad al censo, (se realizó en abril), como por omisiones del censo.

En vista de la diferencia, se optó por estimar el número de habitantes de la concesión aplicando la densidad censal a los clientes con consumo que registraba la empresa en diciembre de 2017.

La población histórica y futura de San Luis y las ATO asociadas se calculó a partir de los clientes con consumo y la estimación de la densidad de habitantes por vivienda para cada año.

La densidad se estimó a partir de la densidad de 3,33 hab/vivienda, observada para el censo de 2017, evolucionando anualmente a una tasa de -0,76% que corresponde a la reducción promedio anual para el período entre los censos 2002 y 2017, para el sector urbano de la comuna de Colina.

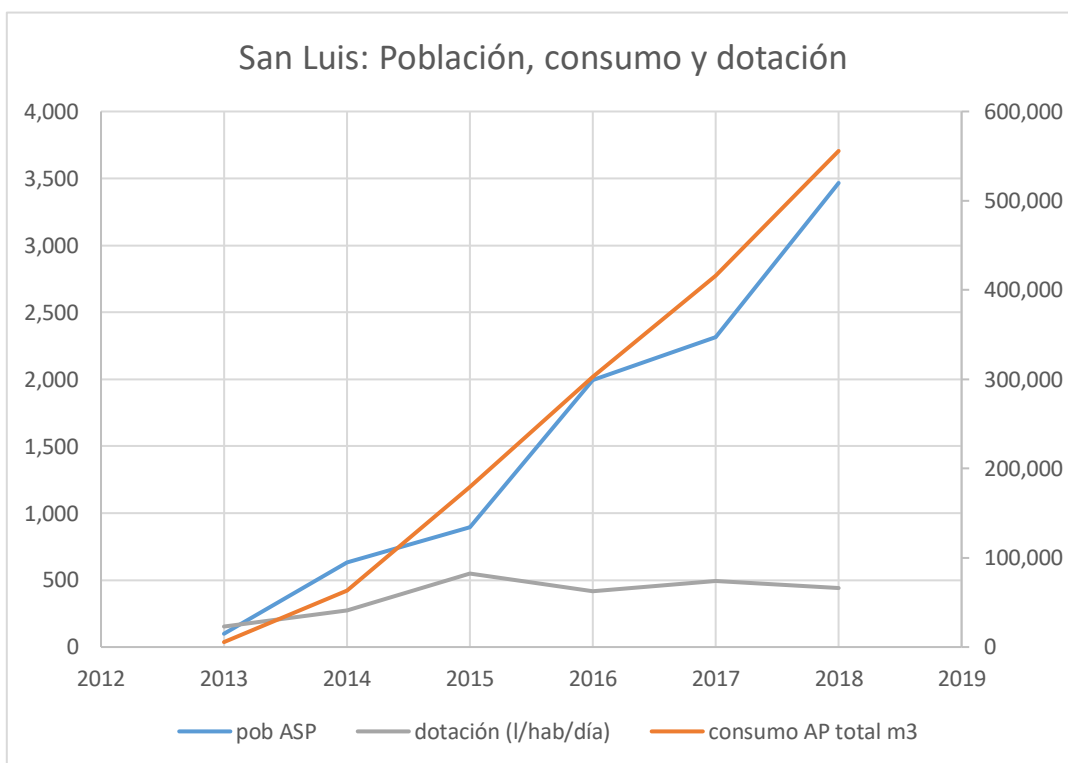
La proyección supuso una incorporación anual de 150 clientes residenciales hasta completar un máximo de 3.219 clientes que correspondería al cupo total de 228 há., a una tasa de 14 clientes/há., que se observaba en diciembre de 2018. La cifra de 150 clientes anuales corresponde a la proyección que estiman los urbanizadores activos en la concesión

Se supuso que los clientes sin consumo, que equivaldrían a viviendas desocupadas, se estabilizarían en un 4,1% del total de clientes residenciales, tasa que se observa el 2018 para la concesión Buin de ASP. La reducción de la tasa de clientes sin consumo se completaría en 5 años a partir de la tasa del 7,5% observada en diciembre de 2018.

Los clientes NAI y los no residenciales se proyectaron como un porcentaje fijo de los clientes residenciales, igual al observado el 2018.

3 Consumos de Agua Potable

En el gráfico siguiente se presenta la evolución histórica del consumo AP y las dotaciones:



Fuente: Elaboración propia a partir de información histórica

Como se puede observar, las dotaciones se han mantenido relativamente constantes en los últimos 4 años, a niveles que superan ampliamente los promedios de la Región Metropolitana.

Para efectos del presente análisis se optó por mantener constante en el futuro la dotación residencial observada el 2018, con lo cual la evolución de la demanda residencial AP correspondería exactamente a la evolución de la población.

Los consumos unitarios de los clientes NAI y de los otros clientes no residenciales se supuso que se mantenían constantes a futuro, a su nivel observado el 2018.

4 Consumo de Aguas Servidas

La cobertura de aguas servidas de la concesión alcanza al 100% y su consumo es idéntico al de AP, excluyendo áreas verdes.

La proyección de consumos residenciales AS coincide con la de AP. El consumo no residencial AS, excluyendo NAI es menos de la mitad del consumo AP. A futuro se supuso un consumo unitario constante para dichos clientes

Adicionalmente la PTAS Trachisa recibe aportes de aguas de sistemas particulares, los cuales se han sido estimados en **185.160 m3/año**, de acuerdo con los datos de facturación del año 2018, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

2018	Otros Aportes PTAS Trachisa
	M3 Total AS
Enero	11.716
Febrero	11.937
Marzo	15.805
Abril	18.784
Mayo	17.924
Junio	18.926
Julio	17.535
Agosto	17.051
Septiembre	18.210
Octubre	13.787
Noviembre	12.985
Diciembre	10.500
Total	185.160

Estos aportes a la PTAS Trachisa se han proyectado constantes hasta el año 2034.

Anexo: Cuadro de proyecciones

	pob ASP	aumento anual pob ASP	hab/viv ASP	Clientes residenciales AP	crecimiento clientes	tasa de crecimiento	viv ocupadas	aumento de ocupación	% viv desocupadas	no resid	% no res sobre resid	NAI	% NAI sobre resid	Residencial	dotación l/hab/día
2013	99		3,42	74			29			1	1,4%	3	4,1%	78	1.034
2014	632	533	3,40	201	127	171,6%	186	157	7,5%	3	1,5%	9	4,5%	213	37.894
2015	894	262	3,37	283	82	40,8%	265	79	6,4%	7	2,5%	12	4,2%	302	78.975
2016	1.993	1.099	3,35	784	501	177,0%	595	330	24,1%	8	1,0%	31	4,0%	823	158.210
2017	2.314	321	3,33	870	86	11,0%	696	101	20,0%	9	1,0%	35	4,0%	914	253.220
2018	3.466	1.152	3,30	1.135	265	30,5%	1.050	354	7,5%	13	1,1%	44	3,9%	1.192	409.518
2019	3.924	458	3,05	1.285	150	13,2%	1.197	147	6,8%	15	1,1%	50	3,9%	1.350	463.600
2020	4.381	457	3,05	1.435	150	11,7%	1.347	149	6,1%	16	1,1%	56	3,9%	1.507	517.645
2021	4.838	457	3,05	1.585	150	10,5%	1.498	152	5,5%	18	1,1%	61	3,9%	1.665	571.646
2022	5.295	457	3,05	1.735	150	9,5%	1.652	154	4,8%	20	1,1%	67	3,9%	1.822	625.595
2023	5.751	456	3,05	1.885	150	8,6%	1.808	156	4,1%	22	1,1%	73	3,9%	1.980	679.484
2024	6.163	412	3,03	2.035	150	8,0%	1.951	144	4,1%	23	1,1%	79	3,9%	2.137	728.173
2025	6.569	406	3,01	2.185	150	7,4%	2.095	144	4,1%	25	1,1%	85	3,9%	2.295	776.111
2026	6.968	399	2,98	2.335	150	6,9%	2.239	144	4,1%	27	1,1%	91	3,9%	2.452	823.307
2027	7.361	393	2,96	2.485	150	6,4%	2.383	144	4,1%	28	1,1%	96	3,9%	2.610	869.768
2028	7.748	387	2,94	2.635	150	6,0%	2.527	144	4,1%	30	1,1%	102	3,9%	2.767	915.504
2029	8.129	381	2,92	2.785	150	5,7%	2.671	144	4,1%	32	1,1%	108	3,9%	2.925	960.522
2030	8.504	375	2,90	2.935	150	5,4%	2.814	144	4,1%	34	1,1%	114	3,9%	3.082	1.004.830
2031	8.873	369	2,88	3.085	150	5,1%	2.958	144	4,1%	35	1,1%	120	3,9%	3.240	1.048.436
2032	9.189	316	2,86	3.219	134	4,3%	3.086	128	4,1%	37	1,1%	125	3,9%	3.380	1.085.787
2033	9.189	0	2,86	3.219	0	0,0%	3.086	0	4,1%	37	1,1%	125	3,9%	3.380	1.085.787
2034	9.189	0	2,86	3.219	0	0,0%	3.086	0	4,1%	37	1,1%	125	3,9%	3.380	1.085.787

	no resid	dotacións no residenciales (m3/cl/mes)	No asociado a Inmueble	No residen- cial	consumo AP total m3	Cientes residen AS	% cobertura	Cientes no residen AS	cobertura no residen	Total Clientes AS	Consumos AS Resid. (m3/año)	consumo AS No Resid. (m3/año)	dotacion no res AS (m3/mes/cl)	consumo AS m3
2013	4.025	335	491	14	5.551	74	100,0%	1	25,0%	75	1.034	0	0	1.034
2014	11.090	308	14.212	132	63.196	201	100,0%	2	16,7%	203	37.894	817	34	38.711
2015	86.230	1.027	13.968	97	179.173	283	100,0%	3	15,8%	286	78.975	9.529	265	88.504
2016	110.358	1.150	34.081	92	302.649	784	100,0%	6	15,4%	790	158.041	23.656	329	181.697
2017	96.642	895	66.404	158	416.266	870	100,0%	6	13,6%	876	254.251	26.525	368	280.776
2018	53.056	340	93.193	177	555.767	1.135	100,0%	10	17,5%	1.145	409.518	19.751	165	429.269
2019	60.068	340	105.509	177	629.177	1.285	100,0%	11	17,5%	1.296	463.600	22.361	165	485.961
2020	67.080	340	117.826	177	702.550	1.435	100,0%	13	17,5%	1.448	517.645	24.972	165	542.617
2021	74.091	340	130.142	177	775.880	1.585	100,0%	14	17,5%	1.599	571.646	27.582	165	599.228
2022	81.103	340	142.458	177	849.156	1.735	100,0%	15	17,5%	1.750	625.595	30.192	165	655.787
2023	88.115	340	154.774	177	922.373	1.885	100,0%	17	17,5%	1.902	679.484	32.803	165	712.286
2024	95.127	340	167.091	177	990.390	2.035	100,0%	18	17,5%	2.053	728.173	35.413	165	763.586
2025	102.139	340	179.407	177	1.057.657	2.185	100,0%	19	17,5%	2.204	776.111	38.023	165	814.134
2026	109.150	340	191.723	177	1.124.180	2.335	100,0%	21	17,5%	2.356	823.307	40.634	165	863.940
2027	116.162	340	204.039	177	1.189.970	2.485	100,0%	22	17,5%	2.507	869.768	43.244	165	913.012
2028	123.174	340	216.356	177	1.255.034	2.635	100,0%	23	17,5%	2.658	915.504	45.854	165	961.358
2029	130.186	340	228.672	177	1.319.379	2.785	100,0%	25	17,5%	2.810	960.522	48.464	165	1.008.986
2030	137.198	340	240.988	177	1.383.016	2.935	100,0%	26	17,5%	2.961	1.004.830	51.075	165	1.055.904
2031	144.209	340	253.305	177	1.445.950	3.085	100,0%	27	17,5%	3.112	1.048.436	53.685	165	1.102.121
2032	150.451	340	264.267	177	1.500.504	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795
2033	150.451	340	264.267	177	1.500.504	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795
2034	150.451	340	264.267	177	1.500.504	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795

Composición de clientes a diciembre de cada año

	residenciales		comerciales		NAI			Total	Total
	AP-AS	AP-AS	solo AP	subtotal comercial	AP-AS	solo AP	subtotal NAI	Clientes AP	Clientes AS
2013	74	1		1		3	3	78	75
2014	201	2	1	3		9	9	213	203
2015	283	3	4	7		12	12	302	286
2016	784	4	4	8	2	29	31	823	790
2017	870	4	5	9	2	33	35	914	876
2018	1135	8	5	13	2	42	44	1.192	1.145
2019	1.285	9	6	15	2	48	50	1.350	1.296
2020	1.435	10	6	16	3	53	56	1.507	1.448
2021	1.585	11	7	18	3	59	61	1.665	1.599
2022	1.735	12	8	20	3	64	67	1.822	1.750
2023	1.885	13	8	22	3	70	73	1.980	1.902
2024	2.035	14	9	23	4	75	79	2.137	2.053
2025	2.185	15	10	25	4	81	85	2.295	2.204
2026	2.335	16	10	27	4	86	91	2.452	2.356
2027	2.485	18	11	28	4	92	96	2.610	2.507
2028	2.635	19	12	30	5	98	102	2.767	2.658
2029	2.785	20	12	32	5	103	108	2.925	2.810
2030	2.935	21	13	34	5	109	114	3.082	2.961
2031	3.085	22	14	35	5	114	120	3.240	3.112
2032	3.219	23	14	37	6	119	125	3.380	3.247
2033	3.219	23	14	37	6	119	125	3.380	3.247
2034	3.219	23	14	37	6	119	125	3.380	3.247
2035	3.219	23	14	37	6	119	125	3.380	3.247

2013-2018: valores históricos

2019-2034: proyección manteniendo proporciones de tipos de clientes AP-AS y sólo AP para clientes comerciales y NAI (no asociados a inmuebles)

Cientes y consumo AS

	Clientes AS					Consumos AS				
	Clientes residenciales AS	% cobertura	Clientes no residenciales AS	cobertura no residenciales	Total Clientes AS	Consumos AS Resid. (m3/año)	consumo AS No Resid. (m3/año)	dotacion no res AS (m3/mes/cl)	consumo AS m3	Otros Aportes
2013	74	100,0%	1	25,0%	75	1.034	0	0	1.034	S/I
2014	201	100,0%	2	16,7%	203	37.894	817	34	38.711	S/I
2015	283	100,0%	3	15,8%	286	78.975	9.529	265	88.504	S/I
2016	784	100,0%	6	15,4%	790	158.041	23.656	329	181.697	S/I
2017	870	100,0%	6	13,6%	876	254.251	26.525	368	280.776	S/I
2018	1.135	100,0%	10	17,5%	1.145	409.518	19.751	165	429.269	185.160
2019	1.285	100,0%	11	17,5%	1.296	463.600	22.361	165	485.961	185.160
2020	1.435	100,0%	13	17,5%	1.448	517.645	24.972	165	542.617	185.160
2021	1.585	100,0%	14	17,5%	1.599	571.646	27.582	165	599.228	185.160
2022	1.735	100,0%	15	17,5%	1.750	625.595	30.192	165	655.787	185.160
2023	1.885	100,0%	17	17,5%	1.902	679.484	32.803	165	712.286	185.160
2024	2.035	100,0%	18	17,5%	2.053	728.173	35.413	165	763.586	185.160
2025	2.185	100,0%	19	17,5%	2.204	776.111	38.023	165	814.134	185.160
2026	2.335	100,0%	21	17,5%	2.356	823.307	40.634	165	863.940	185.160
2027	2.485	100,0%	22	17,5%	2.507	869.768	43.244	165	913.012	185.160
2028	2.635	100,0%	23	17,5%	2.658	915.504	45.854	165	961.358	185.160
2029	2.785	100,0%	25	17,5%	2.810	960.522	48.464	165	1.008.986	185.160
2030	2.935	100,0%	26	17,5%	2.961	1.004.830	51.075	165	1.055.904	185.160
2031	3.085	100,0%	27	17,5%	3.112	1.048.436	53.685	165	1.102.121	185.160
2032	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795	185.160
2033	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795	185.160
2034	3.219	100,0%	28	17,5%	3.247	1.085.787	56.008	165	1.141.795	185.160

Consumo AS residencial 2019-2034 = consumo AP residencial

Consumo AS no residencial 2019-2034 = Nº de clientes AS no residenciales por consumo unitario clientes no residenciales AS en 2018

Nº de clientes AS no residenciales 2019-2034 = Nº de clientes AP no residenciales por cobertura 2018